

Tagungsbeitrag zu:
Bodenbiologische Indikatoren für eine
nachhaltige Bodennutzung
Kommission III „Bodenbiologie und
Bodenökologie“
der Deutschen Bodenkundlichen
Gesellschaft, Sitzung 28.-29. Februar 2008
in Osnabrück
Berichte der DBG (nicht begutachtete
online Publikation), <http://www.dbges.de>

Abbau und mikrobielle Besiedelung von Streu in Abhängigkeit der Einarbeitungstiefe im Säulenversuch

Nils Rottmann^{a,*}, Rainer Georg Jörgensen^a,
Jens Dyckmans^b, Joachim Raupp^c

Ziel des Inkubationsversuches war es, die mikrobielle Besiedelung sowie den Abbau von Maisstreu in unterschiedlichen Einarbeitungstiefen zu betrachten. Dazu wurden 20 cm hohe Kunststoffsäulen mit gestörten und auf 2 mm gesiebten Böden befüllt. Die verwendeten Böden waren ein Sand von der Versuchsfläche des IBDF in Darmstadt und ein Lehm von der Versuchsfläche „Hohes Feld“ in Angerstein

^{a)} Fachgebiet Bodenbiologie und Pflanzenernährung, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

^{b)} Kompetenzzentrum Stabile Isotope, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie Büsgenweg 2, 37077 Göttingen

^{c)} Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Brandschneise 1, 64295 Darmstadt

bei Göttingen. In die Schichten 0-5 cm Tiefe bzw. 15-20 cm Tiefe wurden im Verhältnis zur Trockensubstanz der Schicht 2% Maisstreu eingearbeitet, so, dass sich sechs Varianten ergaben: (1) Sand Kontrolle, (2) Lehm Kontrolle, (3) Sand mit Streu in der oberen Schicht; (4) Sand mit Streu in der unteren Schicht; (5) Lehm mit Streu in der oberen Schicht; (6) Lehm mit Streu in der unteren Schicht. Nach einer Inkubationszeit von 57 Tagen bei konstanter Temperatur (19°C) und Bodenfeuchte (40% WHK) wurde der Versuch destruktiv beprobt und C_{mik} , Ergosterol, Streuverlust, sowie die Verlagerung von Kohlenstoff anhand von ^{13}C -Streu, $^{13}C-CO_2$, $^{13}C_{mik}$, $^{13}C-DOC$ und $^{13}C-SOM$ bestimmt. Bei einer Einarbeitungstiefe von 0-5 cm lag der Ergosterolgehalt im Sand mit $1,5 \mu g g^{-1}$ signifikant niedriger als in der Einarbeitungstiefe von 15-20 cm mit $4,0 \mu g g^{-1}$. Im Lehm unterschieden sich die Ergosterolgehalte ebenfalls. Die Differenz war mit $3,6 \mu g g^{-1}$ in 0-5 cm Einarbeitungstiefe zu $3,9 \mu g g^{-1}$ in 15-20 cm Einarbeitungstiefe jedoch geringer (Abb.1). Die Gehalte an mikrobiell gebundenem Kohlenstoff in 0-5 und 15-20 cm

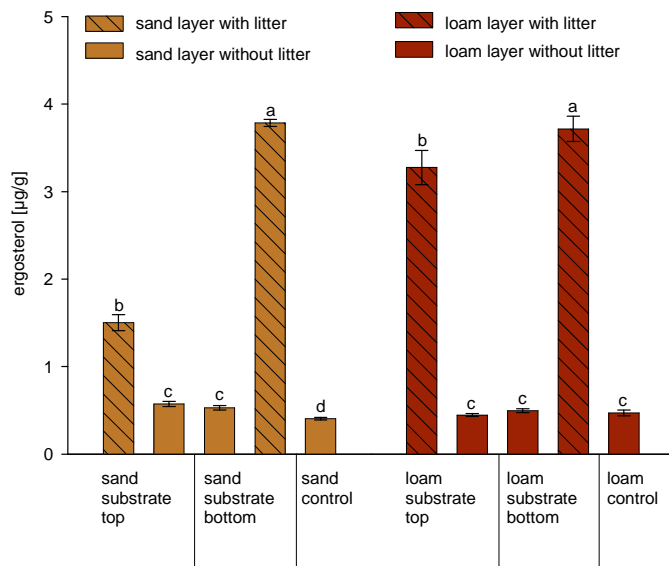


Abb. 1 Ergosterolgehalte nach Einarbeitungstiefe

Einarbeitungstiefe zeigten im Sand ein ähnliches Bild (0-5 cm; 266 $\mu\text{g g}^{-1}$; 15-20 cm; 346 $\mu\text{g g}^{-1}$). Im Lehm lag der Gehalt an mikrobiell gebundenem Kohlenstoff jedoch mit 422 $\mu\text{g g}^{-1}$ in 0-5 cm Einarbeitungstiefe signifikant höher als in 15-20 cm Einarbeitungstiefe (336 $\mu\text{g g}^{-1}$) (Abb.2). Das hat zur Folge, dass sich der Ergosterol/ C_{mik} -Quotient in Abhängigkeit der Einarbeitungstiefe, nicht aber in Abhängigkeit des Bodentyps, signifikant unterscheidet (Sand 0-5 cm: 0,66^b; Lehm 0-5 cm: 0,78^b; Sand 15-20 cm: 1,09^a; Lehm 15-20 cm: 1,13^a). Dieses zeigt, dass der Anteil saprotropher Pilze an C_{mik} bei einer Einarbeitungstiefe von 15-20 cm signifikant höher ist als bei einer Einarbeitungstiefe von 0-5 cm. Bei der Bestimmung des

Streuverlustes kann in Abhängigkeit der Einarbeitungstiefe beim Sand kein signifikanter Unterschiede erkannt werden (0-5 cm: 38%; 15-20 cm: 35%). Im Lehm hingegen ist der Streuverlust bei einer Einarbeitungstiefe von 0-5 cm (27%) signifikant niedriger als bei einer Einarbeitungstiefe von 15-20 cm (38%) (Abb.3). Der kumulative C-CO₂ nach 57 Tagen zeigt im Sand eine signifikant höhere Atmung bei einer Einarbeitung in 0-5 cm (2327 mg Säule⁻¹) als bei 15-20cm (1827mg Säule⁻¹). Beim Lehm zeigt der kumulative C-CO₂ nach 57 Tagen jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Bodenatmung zwischen den Einarbeitungstiefen 0-5 cm (2153 mg CO₂-C Säule⁻¹) und 15-20 cm (2041 mg CO₂-C Säule⁻¹) (Abb.3).

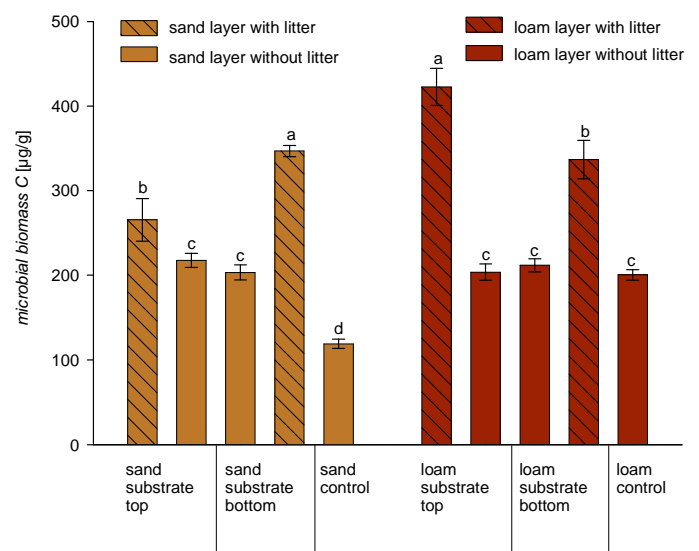


Abb. 2 C_{mik} Gehalt nach Einarbeitungstiefe

Sequestrierung, litter decomposition,
microbial biomass C, ^{13}C sequestration

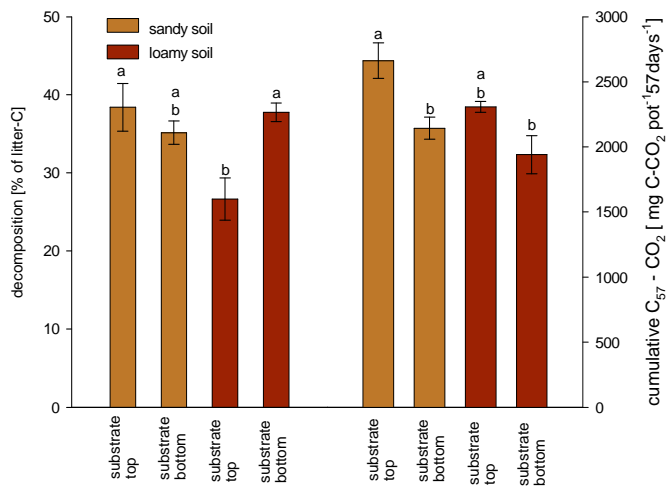


Abb. 3 Durch Streuverlust ermittelte Abbaurate

Parallel vorgenommene CO_2 -Messungen mit Dynamischen Hauben in Kombination mit PAS, GC sowie IRGA zeigen, dass dieses ein Artefakt der eingesetzten CO_2 -Messung mittels statischer Haube und Natronlauge ist. Die zu erwartende Bodenatmung im Lehm mit einer Einarbeitungstiefe von 15-20 cm liegt bei ca. 2600 mg $\text{CO}_2\text{-C Säule}^{-1}$. Atmung und Streuverlust zeigen, dass im Lehm deutlich mehr SOM abgebaut und veratmet wird als im Sand. Dieses wird durch die ^{13}C -Analysen zur Verlagerung des maisbürtigem Kohlenstoffs noch verdeutlicht und quantifiziert, soll hier jedoch nicht näher betrachtet werden.

Schlüsselworte: Streuabbau, Maisstreu,

C_{mik} , Ergosterol, kumulatives CO_2 , ^{13}C